




**Prof. Dr. Göran Kauermann**
+49 (0)89 2180-6253
goeran.kauermann@lmu.de
Institut für Statistik
Ludwigstr. 33
80539 München

**Prof. Dr. Helmut Küchenhoff**
+49 (0)89 2180-2789
kuechenhoff@stat.uni-muenchen.de
Institut für Statistik
Akademiestr. 1/IV
80799 München

**Dr. Ursula Berger**
+49 (0)89 440077486
ursula.berger@lmu.de
IBE
Marchioninistr. 15
81377 München

**CODAG Bericht Nr. 27**
**18.03.2022**

**1. Analysen zur aktuellen Lage: Krankenhäuser, Intensivstationen und Todesfälle**
*Helmut Küchenhoff, Maximilian Weigert, Wolfgang Hartl[1], Daniel Schlichting, Diellë Syliqi, Kai Becker*

***2. Assoziation von Krankenhausaufnahmen, Intensivneuaufnahmen und Todesfällen mit der Meldeinzidenz***
*Maximilian Weigert, André Klima, Giacomo De Nicola, Helmut Küchenhoff, Wolfgang Hartl, Kai Becker*

—-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Vorherige CODAG Berichte und weitere Forschungsarbeiten sind auf der CODAG Homepage zu finden**

**https://www.covid19.statistik.uni-muenchen.de/index.html**

[1] Klinik für Allgemeine, Viszeral-, und Transplantationschirurgie, Campus Großhadern, KUM

## 1. Analysen zur aktuellen Lage: Krankenhäuser, Intensivstationen und Todesfälle

*Helmut Küchenhoff, Maximilian Weigert, Wolfgang Hartl[1], Daniel Schlichting, Diellë Syliqi, Kai Becker*

Nach einem kurzzeitigen Rückgang steigt die Zahl der neu gemeldeten CoV-2-Infektionen gegenwärtig wieder deutlich an. Wir analysieren als Indikatoren für den aktuellen Pandemieverlauf die damit assoziierte Hospitalisierungsinzidenz, die Zahl der Erstaufnahmen auf Intensivstationen und die Zahl der Todesfälle. Einen besonderen Fokus legen wir auf die Hospitalisierungsinzidenz, da deren Anstieg - neben der zunehmenden Anzahl an vorübergehend isolationspflichtigen Mitarbeiter*innen - zur Zeit die Hauptproblematik für das Gesundheitssystem darstellt. Im Verhältnis dazu verharrt zumindest deutschlandweit die Belegung der Intensivstationen auf niedrigerem Niveau. In Abschnitt 2 dieses Berichts werfen wir einen detaillierten Blick auf das Verhältnis der verschiedenen Indikatoren zueinander.

### Hospitalisierungsinzidenz

Wie in CODAG-Bericht Nr. 24 ausführlich beschrieben wurde, beteiligen wir uns an einer Plattform zur Schätzung der aktuellen 7-Tage-Hospitalisierungsinzidenz pro 100.000 Einwohner auf Ebene der Bundesländer. In den nachfolgenden Darstellungen verwenden wir die aktuellen Schätzungen des sogenannten “Mean-Ensemble-Nowcasts”. Hierbei beruht die finale Schätzung auf dem Mittelwert der Schätzungen der verschiedenen Forschungsgruppen. Tagesaktuelle Werte können auf der Website des Projekts (hospitalisation-nowcast-hub) abgerufen werden. Aktuelle Karten und Verläufe basierend auf dem individuellen Nowcasting-Modell (siehe Schneble et al., 2020) sind unter https://corona.stat.uni-muenchen.de/maps/ zu finden.

### Inzidenz der Neuaufnahmen auf Intensivstationen

Neben Neuaufnahmen in Krankenhäusern ist die Belastung der Intensivstationen (ITS) ein weiterer zentraler Parameter der Pandemie. Hierzu werden (auch regionale) Daten zu täglichen Erstaufnahmen auf ITS durch die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) vollständig und zeitnah gemeldet. Aus den täglichen Werten der Erstaufnahmen auf Intensivstationen berechnen wir die entsprechende 7-Tage-Inzidenz pro 100.000 Einwohner und veröffentlichen diesen wichtigen Indikator täglich auf unserer Homepage https://corona.stat.uni-muenchen.de/maps/.

Im Folgenden zeigen wir die Ergebnisse von Bruchpunktanalysen auf Bundeslandebene für die aktuellen Zeitreihen der Hospitalisierungsinzidenz (Abbildung 1.1 und Tabelle 1.1) und der Inzidenz der Erstaufnahmen auf Intensivstationen (Abbildung 1.2 und Tabelle 1.2). Hierbei wird der Verlauf der Kurven datengesteuert in unterschiedliche Phasen gleichen Wachstums bzw. Rückgangs eingeteilt. Details zur Methodik siehe Küchenhoff et al. (2021).

## Todesfälle

Die Anzahl der täglichen COVID-19 Todesfälle wird nach dem Verfahren von Schneble et al. (2020) auf Basis der Daten des RKI analysiert. Geschätzt werden die täglich erwarteten Todesfälle zu einem bestimmten Meldedatum. Zu beachten ist, dass es sich beim Nowcast der Todesfälle um Schätzungen für aktuelle Werte handelt, die der aktuellen Inzidenz ohne eine zeitliche Verzögerung entsprechen. Die Werte werden wöchentlich auf unserer Webseite https://corona.stat.uni-muenchen.de/nowcast/ aktualisiert.

## Ergebnisse zur Hospitalisierungsinzidenz

Abbildung 1.1: Verlauf der 7-Tage-Hospitalisierungsinzidenzen in den deutschen Bundesländern ab dem 01.11.2021 zum Datenstand 16.03.2022. Dargestellt ist jeweils die Anzahl pro 100.000 Einwohner. Die aktuellen Werte wurden mit dem Nowcasting-Verfahren (Mean-Ensemble-Nowcast) geschätzt. Die blauen Linien markieren jeweils die geschätzten Punkte der Trendänderung mit den zugehörigen Konfidenzintervallen.

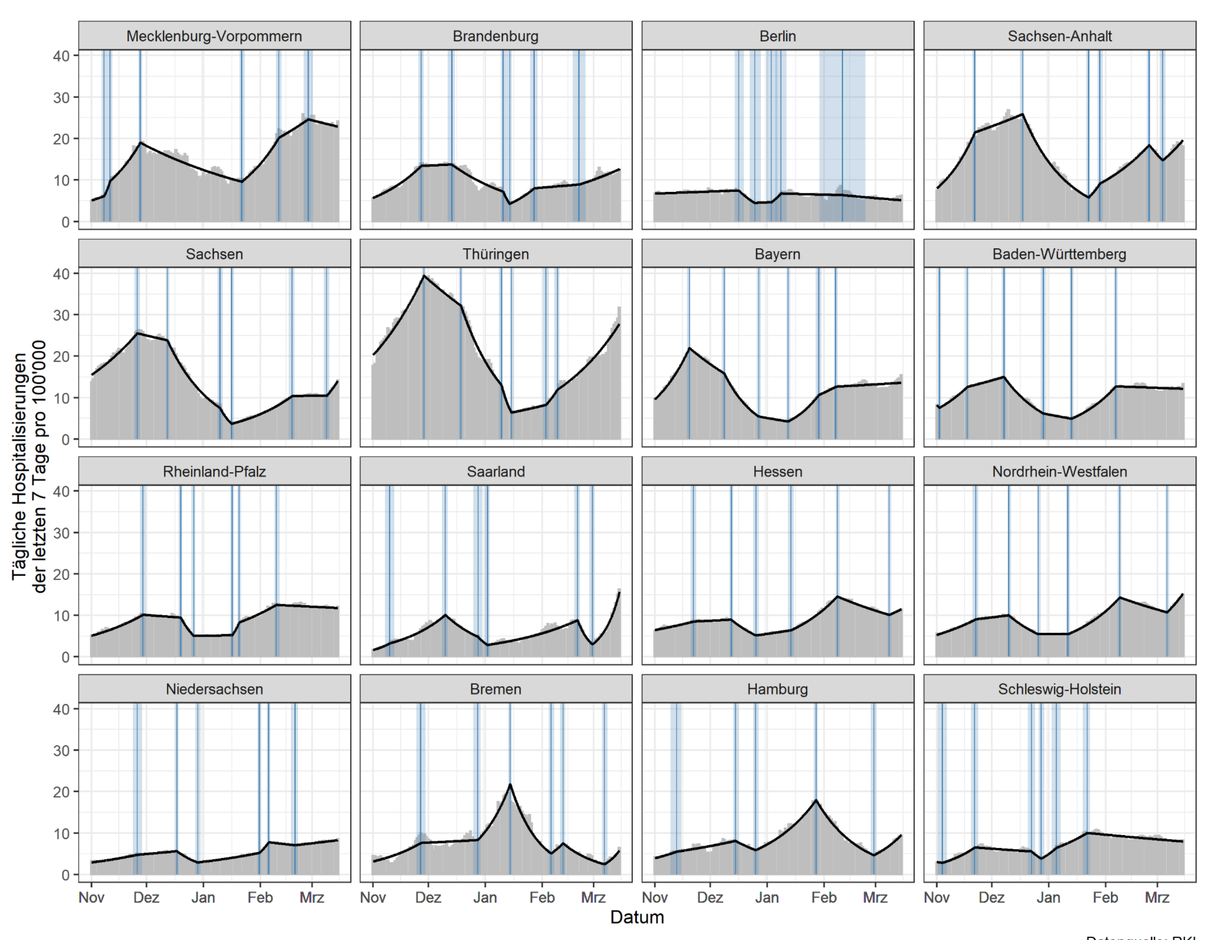


Tabelle 1.1.: 7-Tage-Hospitalisierungsinzidenzen pro 100.000 Einwohner in den Bundesländern. Angegeben ist das Datum der letzten Trendänderung und der aktuelle tägliche Steigungsfaktor (aus dem Bruchpunktmodell), die aktuelle 7-Tage-Hospitalisierungsinzidenz (Mean-Ensemble-Nowcast) pro 100.000 Einwohner und deren prozentuale Veränderung im Vergleich zur Vorwoche. Angaben zum Datenstand 16.03.2022. In der letzten Spalte finden sich die Angaben des RKI, die Grundlage für Maßnahmen nach dem Infektionsschutzgesetz sind.

| Region | Letzte Trend-änderung | Aktueller tägl. Steigungs-faktor | Geschätzte 7-Tage-Hospitalisierungs-inzidenz pro 100.000 | Änderung der geschätzten Inzidenz im Vergleich zur Vorwoche (in %) | Aktuelle 7-Tage-Hospitali-sierungsinzidenz pro 100.000 gemäß RKI |
|---|---|---|---|---|---|
| Deutschland | — | — | 13.68 | 21.8 | 7.45 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 27.02.22 | 0.995 (0.994-0.997) | 24.18 | 4.3 | 17.57 |
| Brandenburg | 21.02.22 | 1.016 (1.015-1.017) | 12.57 | 15.3 | 6.60 |
| Berlin | 11.02.22 | 0.993 (0.991-0.996) | 6.28 | 35.3 | 4.15 |
| Sachsen-Anhalt | 04.03.22 | 1.026 (1.025-1.027) | 18.12 | 9.4 | 9.95 |
| Sachsen | 09.03.22 | 1.050 (1.048-1.053) | 14.24 | 47 | 7.89 |
| Thüringen | 09.02.22 | 1.025 (1.025-1.026) | 31.73 | 52.3 | 19.24 |
| Bayern | 07.02.22 | 1.002 (1.002-1.002) | 15.47 | 25.6 | 7.40 |
| Baden-Württemberg | 06.02.22 | 0.999 (0.999-0.999) | 13.35 | 10.9 | 7.52 |
| Rheinland-Pfalz | 10.02.22 | 0.998 (0.998-0.998) | 12.13 | 0.2 | 6.59 |
| Saarland | 28.02.22 | 1.118 (1.114-1.123) | 16.34 | 177.4 | 11.38 |
| Hessen | 08.03.22 | 1.020 (1.017-1.022) | 11.51 | 10.4 | 6.39 |
| Nordrhein-Westfalen | 06.03.22 | 1.041 (1.040-1.042) | 15.1 | 32.5 | 7.82 |
| Niedersachsen | 20.02.21 | 1.007 (1.006-1.007) | 8.6 | 5.1 | 5.07 |
| Bremen | 07.03.22 | 1.110 (1.093-1.127) | 6.47 | 131.9 | 4.11 |
| Hamburg | 28.02.22 | 1.049 (1.047-1.052) | 9.43 | 50.9 | 3.45 |
| Schleswig-Holstein | 22.01.22 | 0.996 (0.995-0.996) | 8.29 | 5.6 | 5.32 |

## Ergebnisse zur Inzidenz der Erstaufnahmen auf Intensivstation

Abbildung 1.2: Verlauf der 7-Tage-Inzidenz der Erstaufnahmen auf Intensivstationen in den deutschen Bundesländern ab dem 01.11.2021 zum Datenstand 16.03.2022. Dargestellt sind jeweils die Anzahlen pro 100.000 Einwohner. Die blauen Linien markieren jeweils die geschätzten Punkte der Trendänderung mit den zugehörigen Konfidenzintervallen.

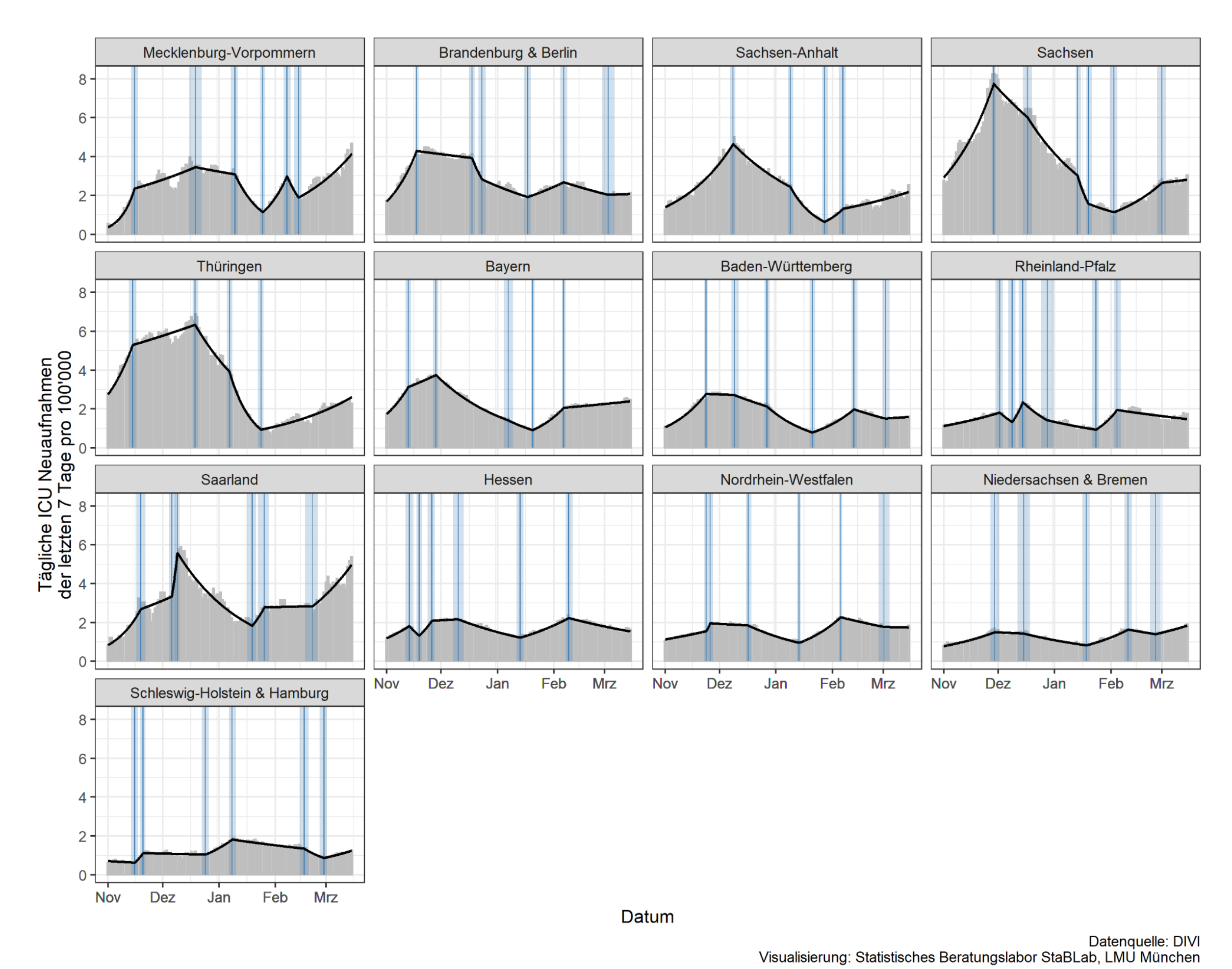


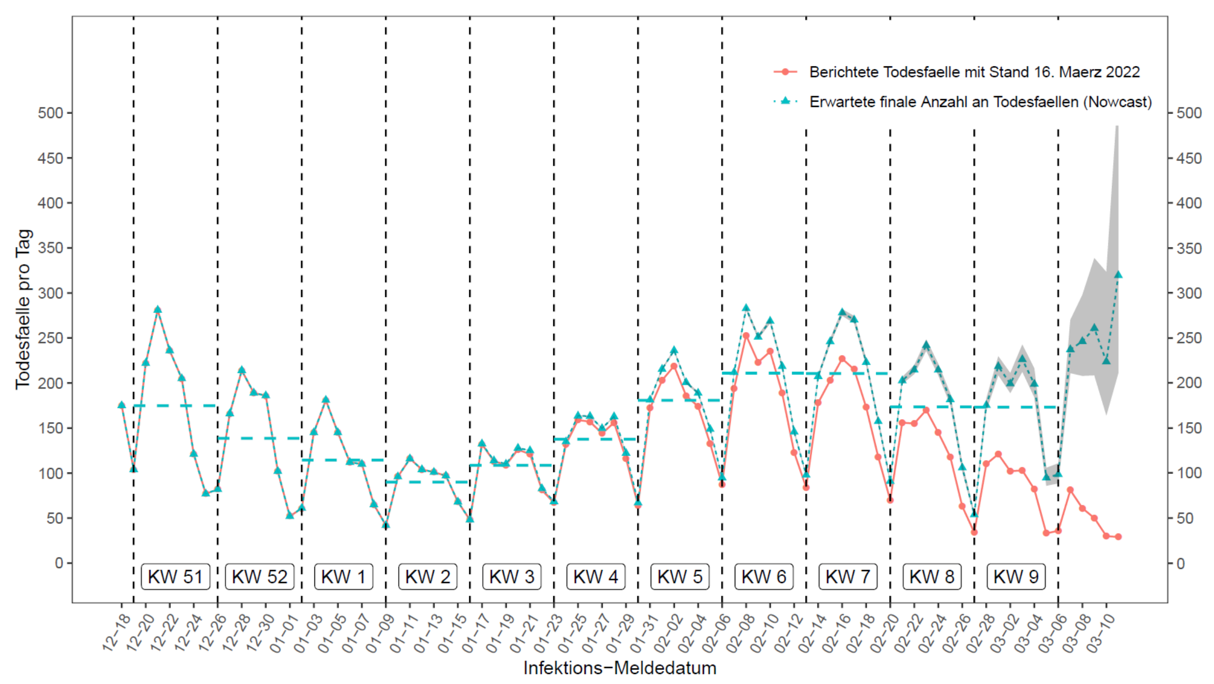
Tabelle 1.2.: Vergleich der geschätzten 7-Tage-Inzidenz der Erstaufnahmen auf Intensivstationen pro 100.000 Einwohner in den verschiedenen Bundesländern. Angegeben ist das Datum der letzten Trendänderung, der aktuelle tägliche Steigungsfaktor (nach dem Bruchpunktmodell), die aktuelle 7 Tage-Inzidenz der Erstaufnahmen auf Intensivstationen pro 100.000 Einwohner und deren prozentuale Veränderung im Vergleich zur Vorwoche. Angaben zum Datenstand 16.03.2022.

| Region | Datum der letzten Trend-Änderung | Aktueller tägl. Steigungsfaktor | 7-Tage-Inzidenz der Erst-aufnahmen auf ITS pro 100.000 | Änderung der 7-Tage-Inzidenz im Vergleich zur Vorwoche (in %) |
|---|---|---|---|---|
| Deutschland | --- | --- | 2.08 | 11.1 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 14.02.22 | 1.027 (1.025- 1.029) | 4.66 | 53.1 |
| Brandenburg, Berlin | 03.03.22 | 1.002 (0.098-1.005) | 2.15 | 3.9 |
| Sachsen-Anhalt | 07.02.22 | 1.014 (1.013-1.015) | 2.55 | 27.3 |
| Sachsen | 01.03.22 | 1.004 (1.002-1.007) | 3.05 | 22.8 |
| Thüringen | 24.01.22 | 1.021 (1.020-1.021) | 2.3 | 4.3 |
| Bayern | 06.02.22 | 1.004 (1.004-1.004) | 2.47 | 7.6 |
| Baden-Württemberg | 02.03.22 | 1.004 (1.002-1.006) | 1.61 | 2.3 |
| Rheinland-Pfalz | 04.02.22 | 0.993 (0.992-0.994) | 1.76 | 7.5 |
| Saarland | 21.02.22 | 1.026 (1.023-1.030) | 5.37 | 35.9 |
| Hessen | 09.02.22 | 0.989 (0.988-0.990) | 1.65 | 3 |
| Nordrhein-Westfalen | 02.03.22 | 0.999 (0.997-1.000) | 1.86 | 7.7 |
| Niedersachsen, Bremen | 26.02.22 | 1.016 (1.013- 1.019) | 1.91 | 15.3 |
| Schleswig-Holstein, Hamburg | 28.02.22 | 1.024 (1.019-1.028) | 1.26 | 20 |

**Ergebnisse zu den Todesfällen**

Abschließend stellen wir Prognosen zur Entwicklung der Todesfälle in Deutschland dar. In Abbildung 1.3. zeigen wir den Nowcast, also die geschätzte Anzahl der täglichen Todesfälle resultierend aus COVID-19 Infektionen angegeben mit entsprechendem Meldedatum.

Abbildung 1.3.: Verlauf der täglichen COVID-19 Todesfälle in Deutschland ab dem 11.12.2021 zum Datenstand 16.03.2022. Bezugsdatum ist das Infektions-Meldedatum. Dargestellt sind jeweils die absoluten Zahlen. Die türkise gepunktete Linie zeigt die jeweils geschätzten, täglich erwarteten Todesfälle, die rote Linie die Zahl der täglich vom RKI berichteten Todesfälle, und die türkise gestrichelte Linie die wöchentlichen Durchschnittswerte.



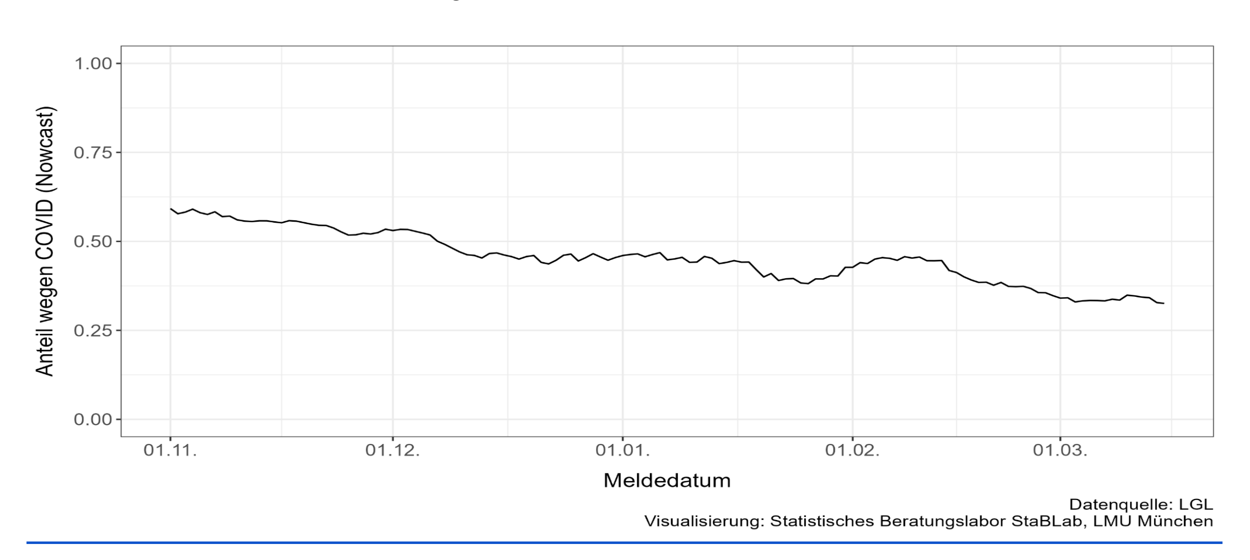
**Interpretation der Ergebnisse**

**Deutschlandweit liegt die wöchentliche Hospitalisierungsinzidenz bei einem Wert von etwa 14 pro 100.000 Einwohner. Dieser Wert liegt leicht über dem Wert zum Höhepunkt der Delta-Welle Ende des letzten Jahres.**

Am höchsten sind die Werte in Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt. Dabei ist der länger anhaltende deutliche Anstieg in Thüringen besonders kritisch. Einen stark steigenden Trend gibt es im Saarland und zuletzt auch in Nordrhein-Westfalen. In Mecklenburg-Vorpommern ist seit Ende Februar eine Stabilisierung zu erkennen.

Steigende Werte gibt es auch in Brandenburg, Sachsen, Hessen, Bremen und in Hamburg. In Bayern gibt es einen leichten Anstieg, der sich in der letzten Woche etwas beschleunigt hat. In den übrigen Bundesländern gibt es zuletzt entweder keinen deutlichen Trend oder eine leicht fallende Tendenz. Eine mögliche Ursache für die sehr ausgeprägten regionalen Unterschiede könnte in der Dynamik der Omikron-Ausbreitung liegen; die deutlich ansteckendere Omikron-Variante hat die ostdeutschen Bundesländer (speziell Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt) vergleichsweise spät erreicht. Auch entsprechende Unterschiede bei der Ausbreitung des BA.2 Subtyps könnten eine Rolle spielen.

Abbildung 1.4.: Verlauf des Anteils der “wegen COVID-19” hospitalisierten Fälle in Abhängigkeit des Alters. Um Meldeverzüge zu korrigieren, wurden für den letzten Teil der Kurve die mit dem Nowcast korrigierten Werte verwendet. Datenstand 17.03.2022.




Bei der Bewertung der Hospitalisierungsinzidenz ist einerseits zu beachten, dass es eine gewisse Dunkelziffer von nicht gemeldeten Infektionen gibt. Andererseits gibt es bei den Krankenhausaufnahmen einen erheblichen Anteil von Fällen, die aufgrund einer anderen Primärerkrankung hospitalisiert werden müssen, bei denen aber bei Aufnahme oder bereits kurz zuvor eine CoV-2-Infektion nachgewiesen wurde (siehe dazu auch unsere ausführliche Diskussion im CODAG-Bericht Nr. 26). Nach den Vorgaben des RKI müssten solche Fälle nicht gemeldet werden; aufgrund unklarer Symptomkonstellationen erfolgt jedoch oft dennoch eine Meldung. Um die Jahreswende lag in Bayern der Anteil der “echten” COVID-19-Fälle bei etwa 40% (Abbildung 1.4.); mit der rasanten Zunahme der Anzahl an neu gemeldeten CoV-

2-Infektionen (und der vergleichsweise geringeren Pathogenität der Omikron-Variante) ist erwartungsgemäß dieser Prozentsatz zuletzt auf etwa 30% gesunken. Diese Entwicklung schränkt die Aussagekraft der Hospitalisierungsinzidenz (in der gegenwärtigen Form) zur Beurteilung der Gefährlichkeit der Pandemie zunehmend ein.

Die Hospitalisierungsinzidenz bleibt jedoch, neben der Belegung der Krankenhausbetten durch CoV-2 infizierte Fälle, ein wichtiger allgemeiner Indikator für die Dynamik der Belastung des Gesundheitssystems. In Bayern sind derzeit etwa 7% der Krankenhausbetten mit CoV-2 infizierten Patientin*innen belegt, wobei in den letzten Wochen eine Zunahme zu beobachten war[2] Da CoV-2 infizierte Fälle (zusätzlich zu allen anderen mit multiresistenten Bakterien infizierten Patient*innen) einer besonderen innerklinischen Handhabung bedürfen, um nicht infizierte, vulnerable Mit-Patient*innen zu schützen, ergibt sich ein deutlich erhöhter Aufwand auf Seiten der Organisation, Logistik (Entsorgung von kontaminierten Materialien), und Pflege. Kombiniert mit den derzeit hohen Personal-Ausfallquoten durch Isolationspflicht bei CoV-2-Infektion besteht die Gefahr eine Ressourcen-Verknappung (Bettensperrung), die zu Kollateralschäden führen kann (allgemeine Behandlungsverzögerung).

**Aus den genannten Gründen sollte die Hospitalisierungsinzidenz bei der aktuellen Diskussion um mögliche Maßnahmen und der Definition von Hotspots nach dem neuen Infektionsschutzgesetz im Zentrum stehen.**

**Die 7-Tage-Inzidenzen der ITS-Aufnahmen haben in Deutschland zuletzt im Vergleich zur Vorwoche leicht zugenommen, liegen aber deutlich unter den Werten vom Ende letzten Jahres.**

Ein Vergleich mit den Hospitalisierungsinzidenzen lässt - trotz der Limitierungen dieses Indikators - weiterhin einen Zusammenhang mit der ITS-Aufnahme-Inzidenz erkennen. In Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz gibt es - nach vorangegangener Zunahme und passend zu den Hospitalisierungsinzidenzen - ab etwa der ersten Februarwoche nur geringe Veränderungen bei der ITS-Aufnahme-Inzidenz. Auch in Berlin/Brandenburg bleibt die ITS-Aufnahme-Inzidenz seit etwa Ende Februar stabil. Hier scheinen sich seit etwa Mitte Februar gegenläufige Trends der Hospitalisierungsinzidenzen (leichte Zunahme in Brandenburg, leichte Abnahme in Bremen) neutralisiert zu haben.

Deutlich steigende Werte gibt es derzeit in Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und im Saarland. In Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen folgen auf die Trendänderungen der Hospitalisierungsinzidenzen Mitte Februar bzw. Mitte Januar entsprechende Trendänderungen der ITS-Aufnahme-Inzidenz im Abstand von ein bis zwei Wochen.

Auch in Mecklenburg-Vorpommern folgt auf die Trendumkehr bei der Hospitalisierungsinzidenz in der zweiten Januarhälfte noch im Januar eine entsprechende Trendumkehr der ITS-Aufnahme-Inzidenz. Letztere nahm - mit Ausnahme einer kurzen Unterbrechung - bis zuletzt weiter zu. Die Stabilisierung der Hospitalisierungsinzidenzen ab

---

2
https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/infektionsschutz/infektionskrankheiten_a_z/coronavirus/karte_coronavirus/

Anfang März hat sich in diesem Bundesland jedoch bis zuletzt noch nicht auf die ITS-Aufnahme-Inzidenz ausgewirkt.

Im Saarland führt die langsame Zunahme der Hospitalisierungsinzidenzen ab Anfang Januar zunächst nur zu einer geringen Zunahme der ITS-Aufnahme-Inzidenz, die im Verlauf dann weitgehend stabil bleibt. Die nach einer Unterbrechung in der zweiten Februarhälfte erneut zu beobachtende, stärkere Zunahme der Hospitalisierungsinzidenz ist ab Ende Februar dann auch mit einer deutlichen Zunahme der ITS-Aufnahme-Inzidenz assoziiert.

In Hessen und Nordrhein-Westfalen ist nach vorangegangener Abnahme der Hospitalisierungsinzidenzen zuletzt in der dritten Märzwoche eine Trendumkehr mit erneut steigenden Inzidenzen festzustellen. Diese Veränderung hat jedoch die ITS-Aufnahme-Inzidenzen noch nicht erfasst, die seit etwa der ersten Februarwoche rückläufig sind.

Auch in Niedersachsen/Bremen und Schleswig-Holstein/Hamburg ist ab der vierten Februarwoche eine Trendumkehr mit einer Zunahme der ITS-Aufnahme-Inzidenz zu erkennen. In Schleswig-Holstein/Hamburg steht diese Beobachtung vermutlich in Zusammenhang mit gleichlaufenden Veränderungen der Hospitalisierungsinzidenzen in Hamburg. Da die Daten der letzten Trendänderungen jedoch deckungsgleich sind (28.02.) müssen für die Zunahme der ITS-Aufnahme-Inzidenz in Schleswig-Holstein/Hamburg zusätzliche Mechanismen angenommen werden (Patient*innen-Transfer zwischen Bundesländern).

Ein ähnliches Phänomen ist auch in Niedersachsen/Bremen festzustellen; die Trendumkehr der Hospitalisierungsinzidenz in Bremen (07.03.) kann ursächlich nicht mit der früheren Trendumkehr der ITS-Aufnahme-Inzidenz in Niedersachsen/Bremen (26.02) in Verbindung gebracht werden. Wahrscheinlich ist eine Interferenz durch einen Transfereffekt aus Niedersachsen (Trendumkehr der Hospitalisierungsinzidenz bereits am 20.02.).

Insgesamt lässt sich feststellen, dass auch unter fast vollständiger Dominanz der Omikron-Variante eine Hospitalisierung ein Risiko für eine sich im Verlauf manifestierende, intensivpflichtige Organdysfunktion darstellt. Im Vergleich zur Delta-Variante (und durch zusätzlichen Impfschutz) gibt es jedoch deutliche quantitative Unterschiede, die (zumindest bisher) nicht zu ausgeprägten Kapazitätsproblemen im intensivmedizinischen Bereich geführt haben. Allerdings werden in Bayern gegenwärtig immer noch etwas mehr als 400 Patienten mit COVID-19 auf Intensivstationen betreut (etwa 40% des Maximums der Delta-Welle), die bei fast ⅔ der bayerischen Intensivstationen die Betriebssituation einschränken, ohne dass Besserung in Sicht wäre.

**Bei den Todesfällen sind die Zahlen im Vergleich zu den Werten während der Delta-Welle im November deutlich niedriger (siehe dazu die Analysen in Kapitel 2).**

Ähnlich wie die in ganz Deutschland leicht zunehmende ITS-Aufnahme-Inzidenz ist auch seit Ende Februar eine leichte Zunahme der täglichen COVID-19- Todesfällezu beobachten (auf etwa 250/Tag). Es handelt sich dabei zum allergrößten Teil um Patient*innen, die an COVID-19 versterben, wobei die Absolutzahlen aktuell in etwa auf dem Niveau einer schweren Grippewelle liegen. Unter dem Aspekt der Beurteilung der Pandemie-Gefährlichkeit ist dieser Indikator der Zuverlässigste, ignoriert jedoch die Morbidität (speziell auch Long-Covid). Bei vergleichsweise geringer vitaler Gefährdung durch eine Omikron-Infektion erscheint es

angebracht, neben der Hospitalisierungsinzidenz, ITS-Aufnahme-Inzidenz und Zahl der Todesfälle zusätzliche Indikatoren zu berücksichtigen, die die Häufigkeit nicht vital bedrohlicher Symptome reflektieren (wie z.B. die Konsultationsinzidenz, die nach dem aktuellen RKI-Situationsbericht[3] derzeit in der Omikron-Welle etwa dreimal so hoch ist wie in der Delta-Welle (Quelle:RKI)).

[3] https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Wochenbericht/Wochenbericht_2022-03-10.pdf?__blob=publicationFile

## 2. *Assoziation von Krankenhausaufnahmen, Intensivneuaufnahmen und Todesfällen mit der Meldeinzidenz*

*Maximilian Weigert, André Klima, Giacomo De Nicola, Helmut Küchenhoff, Wolfgang Hartl, Kai Becker*

Ergänzend zu den im vorherigen Kapitel betrachteten Kennzahlen zum Verlauf der Pandemie, können daraus abgeleitete Verhältnisse weitere wertvolle Informationen liefern. Im Folgenden werden drei Anteile analysiert,

1. der Anteil der neu hospitalisierten Fälle,
2. der Anteil der auf Intensivstationen neu aufgenommen Patient*innen, sowie
3. der Anteil der Verstorbenen

an allen mit CoV-2 positiv getesteten und gemeldeten Personen, wobei bei der Berechnung jeweils die Summe der Fälle über 7 Tage zugrunde liegt. Da die Basisgröße bei den Betrachtungen die Meldeinzidenz darstellt, gelten alle für diesen Indikator diskutierten Einschränkungen. Konkret muss von einer Dunkelziffer ausgegangen werden, welche zusätzlich nicht konstant im Zeitverlauf ist und zuletzt wohl auch zugenommen hat.

Eine weitere Einschränkung gilt für die hospitalisierten Fälle und die Todesfälle. Bei beiden Größen sind die aktuell gemeldeten Zahlen nicht geeignet, um die Ist-Situation adäquat zu beschreiben. Aus diesem Grund wird jeweils auf den Nowcast für die letzten Wochen zurückgegriffen. Ferner stellen speziell die hospitalisierten Fälle eine heterogene Gruppe dar, die “wegen Covid-19” oder “mit CoV-2-Infektion” stationär aufgenommene Fälle beinhaltet.

Insgesamt ist zu beachten, dass wir alle Werte mit dem Meldedatum der Infektion als Bezug analysieren. Wir zählen alle Fälle mit einem festen Meldedatum, die aber erst später hospitalisiert werden oder versterben. Bei den von der DIVI bereitgestellten Daten zu den ITS-Neuaufnahmen ist das Bezugsdatum im Gegensatz zu allen anderen Größen nicht das Meldedatum der Infektion, sondern das Datum der Aufnahme auf Intensivstation. Aus diesem Grund wird bei der Bestimmung des Anteils eine Zeitdifferenz von 7 Tagen zwischen Meldung der Infektion und der Intensivaufnahme berücksichtigt, d.h. in den Graphiken wird der Quotient aus der Anzahl der Intensivneuaufnahmen 7 Tage später und der Zahl der gemeldeten Fälle dargestellt. Das Datum in den Graphiken bezieht sich analog zu den anderen Anteilen auf das Meldedatum.

In Abbildung 2.1 werden die drei Anteile visualisiert. Der betrachtete Zeitraum (Anfang November 2021 bis Mitte März 2022) umfasst die Delta-Welle und die gegenwärtig noch andauernde Omikron-Welle. Beim Anteil der positiv getesteten Personen, die hospitalisiert wurden, ist zu erkennen, dass der Wert bis Anfang Dezember von etwas über 4 Prozent auf deutlich unter 3 Prozent sinkt, um dann zu Weihnachten 2021 wieder auf 3 Prozent zu steigen. Danach sinkt der Wert deutlich ab, bevor es sich Mitte Januar 2022 bei ungefähr 0,7 Prozent einpendelt. Einen vergleichbaren Verlauf im Zeitverlauf erkennt man auch bei den ICU-Neuaufnahmen, jedoch ist hier der Anstieg zu Weihnachten deutlich stärker ausgeprägt und liegt sogar über den Wert am 01. November 2021. Bei den Todesfällen gibt es abweichend keinen klar erkennbaren Gipfel zu Weihnachten, das Verhältnis sinkt kontinuierlich seit dem 01. November 2022, folgt abgesehen davon aber dem Verlauf der anderen beiden Linien.

Beim Vergleich der Veränderungen fällt auf, dass obwohl die drei Verläufe ähnlich sind, dies nicht für die relativen Veränderungen gilt. Wenn man den Wert vom 01. Dezember 2021[4] mit dem seit Mitte Januar 2022 ermittelten Wert vergleicht, entspricht die aktuelle Hospitalisierungsrate ungefähr nur noch etwas weniger als einem Drittel des Vorwertes. Bei den ITS-Neuaufnahmen ist es ungefähr ein Viertel, bei den Todesfällen liegt der Wert in etwa bei einem Sechstel.

Abbildung 2.1: Verlauf der Anteile von hospitalisierten Fällen, ITS-Neuaufnahmen und Todesfällen an der Zahl der gemeldeten Neuinfektionen für Deutschland insgesamt. Um Meldeverzüge zu korrigieren, wurden bei Hospitalisierieungen und Todesfällen für den letzten Teil der Kurve (blau) die mit dem Nowcast korrigierten Werte verwendet. Bei den ITS-Neuaufnahmen wird ein Zeitverzug von 7 Tagen zwischen der Meldung einer Infektion und der Aufnahme auf Intensivstation angenommen.

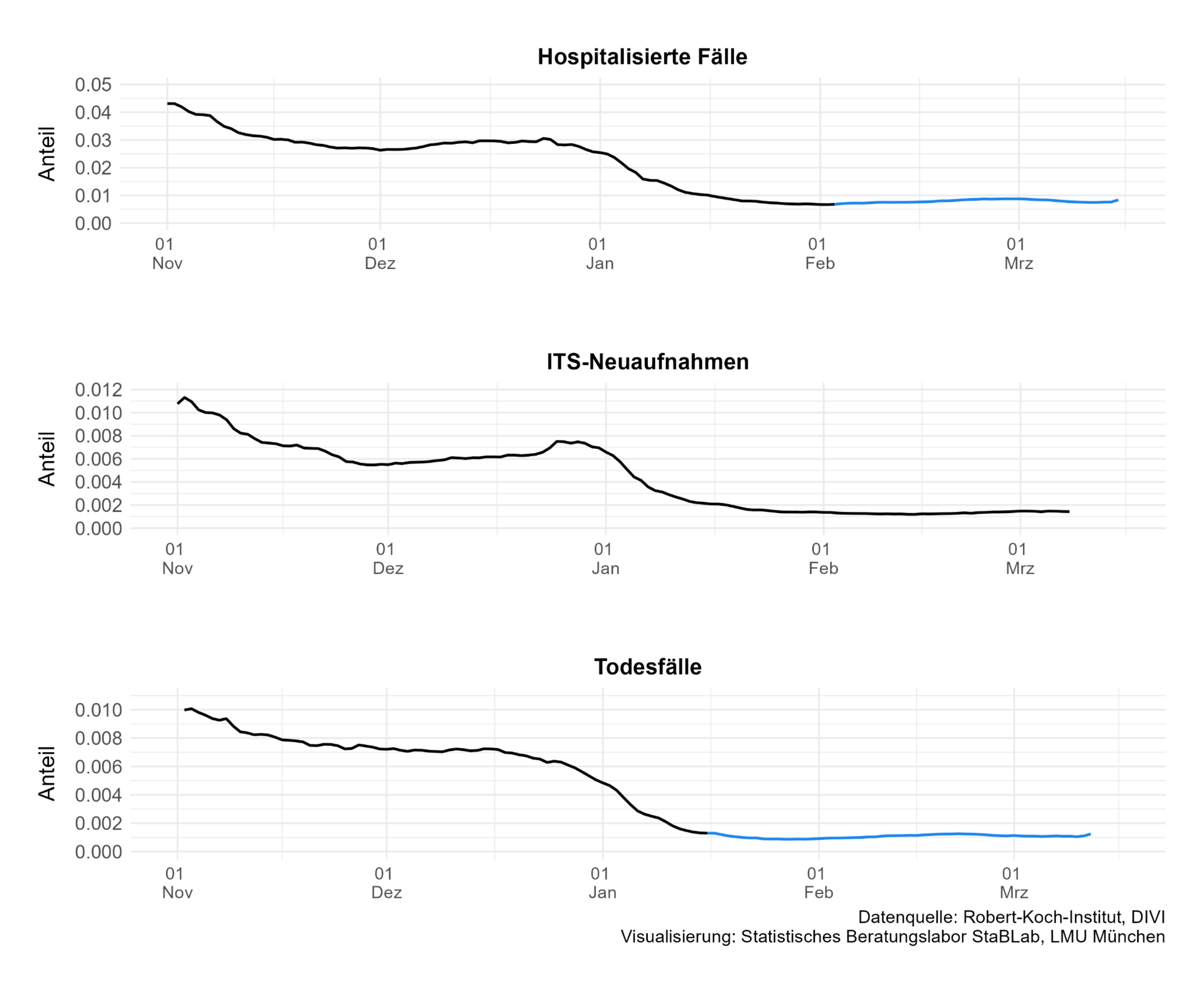



Abbildung 2.2 visualisiert den Anteil der hospitalisierten Fälle an allen gemeldeten Fällen getrennt für die einzelnen deutschen Bundesländer. Erkennbar ist prinzipiell der gleiche Verlauf wie für Gesamtdeutschland, jedoch gibt es deutlich Unterschiede in der Höhe der Zahlen. Im Zeitraum von Anfang November bis Ende 2021 schwanken die

[4] Der 01.Dezember 2021 wurde gewählt, da zu diesem Zeitpunkt noch nicht vom Einfluss der Omikron-Variante auszugehen ist, die zu diesem Zeitpunkt beobachteten niedrigeren Werte aber eine konservative Abschätzung der Veränderung erlauben.

bundeslandspezifischen Maximalwerte etwa zwischen 2 und 5%. Auch sind in einigen Bundesländern, z.B. Sachsen-Anhalt starke Schwankungen im Beobachtungszeitraum festzustellen. In allen Bundesländern ist aber Mitte Dezember bis spätestens Anfang Januar eine deutliche Abnahme zu erkennen und die Werte pendeln sich auf einem deutlich niedrigeren Niveau ein.

Während in den meisten Bundesländern kein ansteigender Trend zu beobachten ist, kann für Berlin, Hessen und Nordrhein-Westfalen ab 01. Februar 2022 ein leichter Anstieg festgestellt werden, bei beiden letztgenannten Bundesländern sank der Wert zuletzt aber wieder. Eine Auffälligkeit gibt es auch im Saarland, wo es zuletzt eine deutliche Zunahme beim Anteil der hospitalisierten Fälle gab. Insgesamt ist aber ersichtlich, dass sich der Anteil seit Beginn dieses Jahres im Vergleich zur noch durch die Delta-Variante dominierten Welle im Herbst 2021 deutlich erniedrigt und in den meisten Bundesländern zwischen 0,5 und 1% auch stabilisiert hat.

Abbildung 2.2: Verlauf des Anteils der hospitalisierten Fälle an der Anzahl der gemeldeten Neuinfektionen auf Bundeslandebene. Um Meldeverzüge zu korrigieren, wurden für den letzten Teil der Kurve (blau) die mit dem Nowcast korrigierten Hospitalisierungswerte verwendet. Datenstand 16.03.2022.

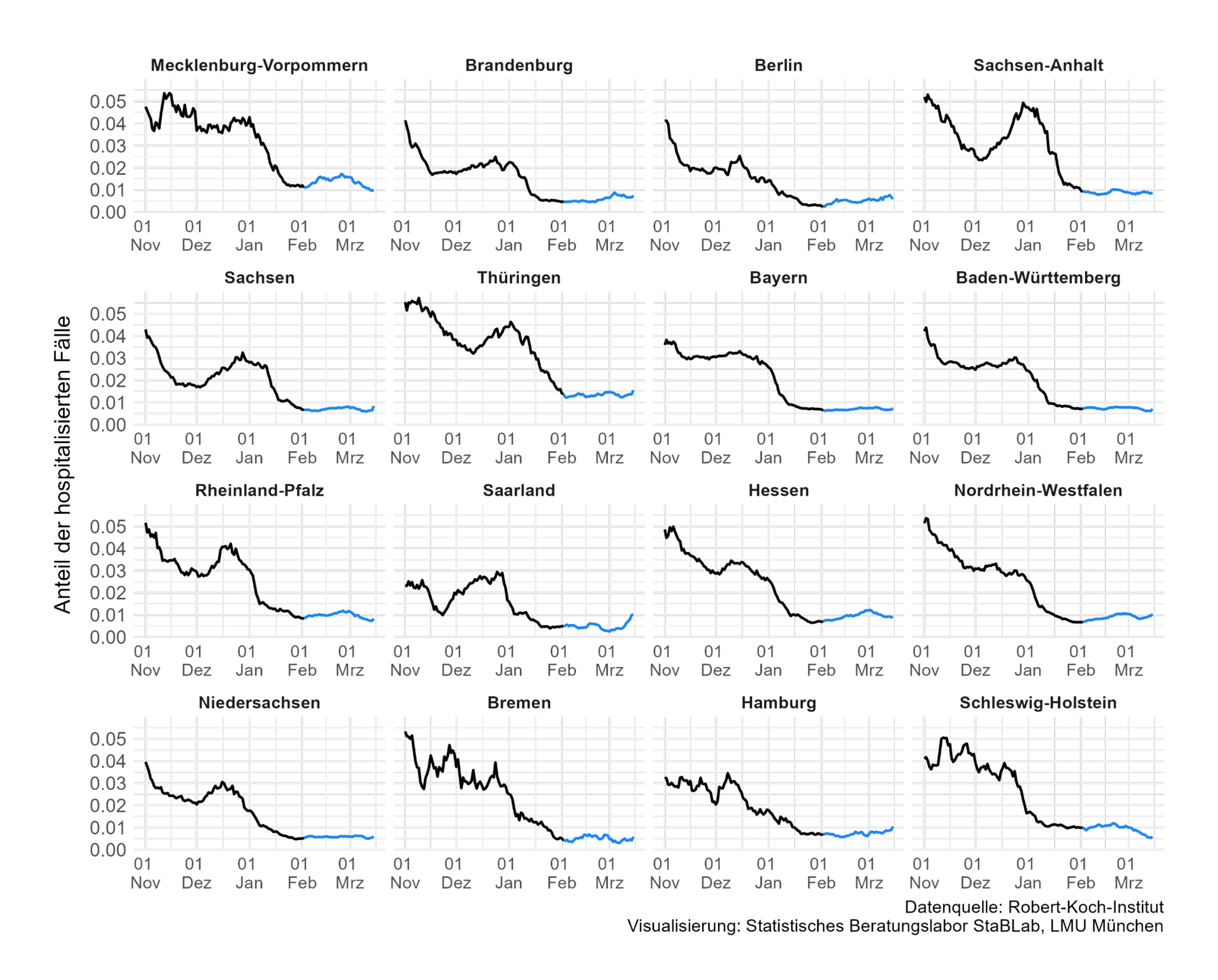
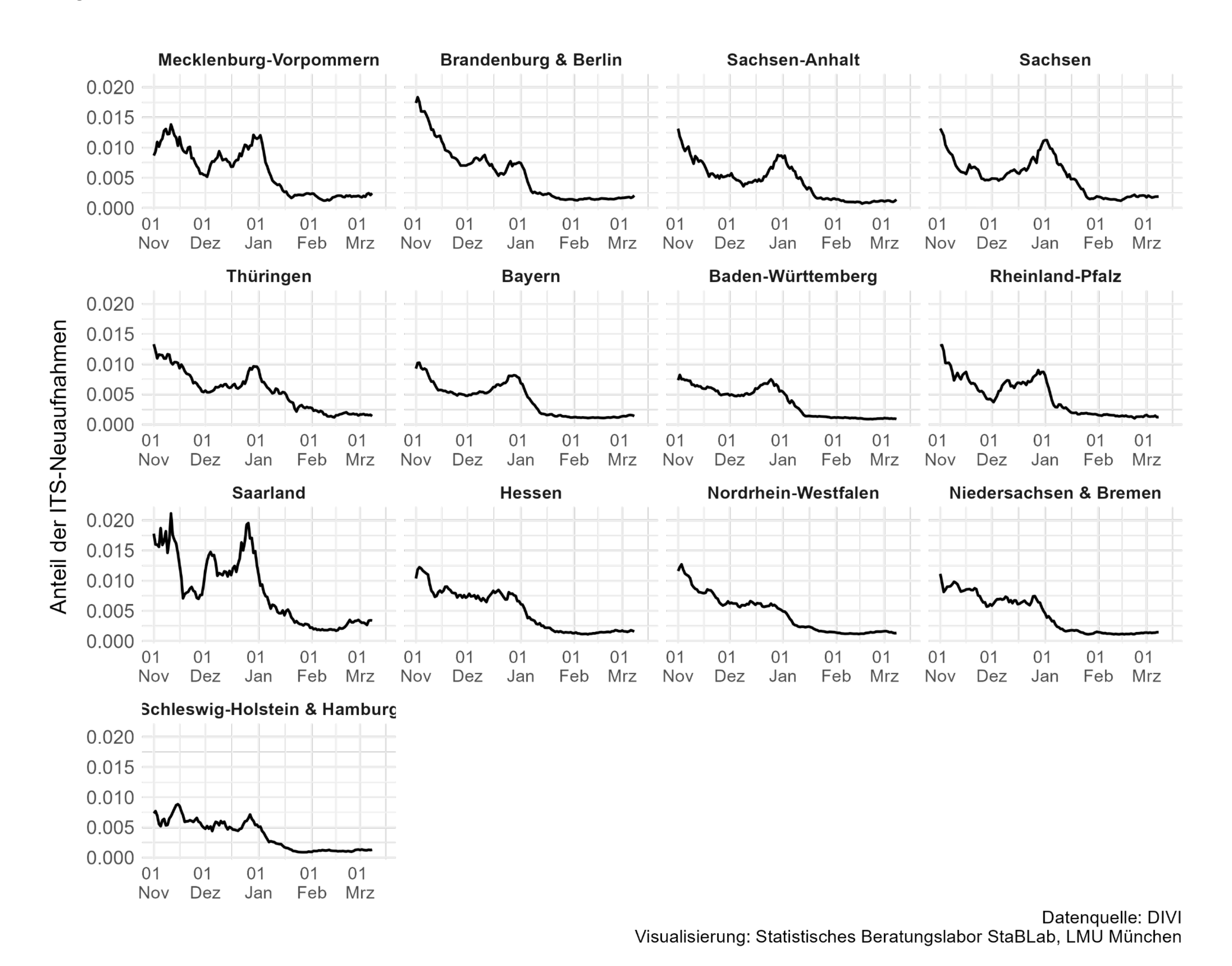



Abbildung 2.3 zeigt analog den Anteil der ITS-Neuaufnahmen. Die Bundesländer Berlin und Brandenburg, Niedersachsen und Bremen, sowie Schleswig-Holstein und Hamburg werden

wie bereits in vergangenen CODAG Berichten dargelegt aufgrund der räumlichen Nähe gemeinsam betrachtet. In den meisten Bundesländern zeigt sich der bereits für Gesamtdeutschland diskutierte Sachverhalt. Die Werte sinken bis Dezember 2021 und erreichen um Weihnachten 2021 den Höchstwert, eine deutliche Ausnahme hier ist Schleswig-Holstein und Hamburg wo insgesamt sehr niedrige Werte und eine kontinuierliche Abnahme zu sehen sind. Alle Bundesländer pendeln sich im Januar auf einen neuen deutlich niedrigeren Wert ein, der fast überall unter 0,25% liegt. Der verzögerte Beginn des Abfalls dürfte mit dem von Bundesland zu Bundesland unterschiedlichen Übergang von der Delta- zur Omikron-Welle verbunden sein.

Abbildung 2.3: Verlauf des Anteils der ITS-Neuaufnahmen an der Anzahl der gemeldeten Neuinfektionen auf Bundeslandebene. Die Bundesländer Berlin und Brandenburg, Niedersachsen und Bremen sowie Schleswig-Holstein und Hamburg werden aufgrund der räumlichen Nähe gemeinsam betrachtet. Bei der Bestimmung der Anteile wird ein Zeitverzug von 7 Tagen zwischen der Meldung einer Infektion und der Aufnahme auf Intensivstation angenommen. Datenstand 16.03.2022.




**Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei der Betrachtung der Anteile der drei Größen die Auswirkungen der Omikron-Welle deutlich zu erkennen sind. Der Anteil an hospitalisierten Patienten*innen, neu auf Intensivstation aufgenommenen Patienten*innen und Verstorbenen ist deutlich niedriger als noch während der Delta-Welle Ende des letzten Jahres. Die Stärke der Veränderung unterscheidet sich zwischen den Größen, ist jedoch in allen drei Fällen sehr deutlich. Die größte Abnahme**

**ist beim Anteil der Verstorbenen festzustellen. Aktuell liegt der Anteil der Todesfälle nach unseren Analysen in der Omikron-Welle bei ca. 0.1 %. Unser Wert vom Ende letzten Jahres (Delta- Welle) lag zwischen 0.5% und 1% und deckt sich mit den entsprechenden Angaben des RKI in dem epidemiologischen Steckbrief von Ende November 2021. Zu beachten ist, dass dieser Wert wegen der Dunkelziffer bei den Infektionen den tatsächlichen Anteil überschätzt.**

**Besonders bemerkenswert ist der in der Delta-Welle - im Gegensatz zum Anteil der ITS-Neuaufnahmen - fehlende Gipfel beim Anteil der Todesfälle. Diese relative Entkoppelung spricht - unter der realistischen Annahme einer weitgehend konstanten ITS-Letalität - dafür, dass durch Impfungen, Pandemie-bekämpfende Maßnahmen und Verhaltensänderungen der Teil der Letalität verringert werden konnte, der außerhalb von Intensivstationen durch CoV-2-Infektionen verursacht wurde.**

**In der Omikron-Welle ist der ausgeprägte Abfall des Anteils der Hospitalisierungen, ITS-Aufnahmen und Versterbenden an der Meldeinzidenz ganz wesentlich durch die überproportionale Infektion von Bevölkerungsgruppen mit einem geringen Risiko für schwere Krankheitsverläufe zu erklären. So sind zuletzt die Infektions-Inzidenzen in der Altersgruppe 5 - 34 Jahre drei- bis viermal höher als in der Altersgruppe > 60 Jahre. Hinzu kommt ferner die im Vergleich zur Delta-Variante geringere Pathogenität der Omikron-Variante, und der seit Anfang Dezember rasch zunehmende Anteil von Individuen mit Auffrischungsimpfungen in der besonders gefährdeten Altersgruppe > 60 Jahre (von etwa 10% auf zuletzt fast 80%).**

**Literatur**


Küchenhoff, H., Günther, F., Höhle, M. and Bender, A. *Analysis of the early COVID-19 epidemic curve in Germany by regression models with change points.* Epidemiology and Infection, 2021 Vol 149, e68. *DOI: https://doi.org/10.1017/S0950268821000558*

De Nicola, G., Kauermann, G. and Höhle, M. (2022): *On assessing excess mortality in Germany during the COVID-19 pandemic*. AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv (OnlineFirst). 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s11943-021-00297-w

Schneble, M., De Nicola, G., Kauermann, G., and Berger, U. (2020): *Nowcasting fatal COVID-19 infections on a regional level in Germany.* Biometrical Journal, 63(3), 471 – 489. 2020. DOI: https://doi.org/10.1002/bimj.202000143